

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 01016129 A

(43) Date of publication of application: 19.01.89

(51) Int. Cl

H04B 7/08

(21) Application number: 62172391

(22) Date of filing: 10.07.87

(71) Applicant: NIPPON TELEGR & TELEPH
CORP <NTT>

(72) Inventor: HORIKAWA IZUMI

(54) MULTIPLE WAVE SUPPRESSING ADAPTIVE
ARRAY ANTENNA

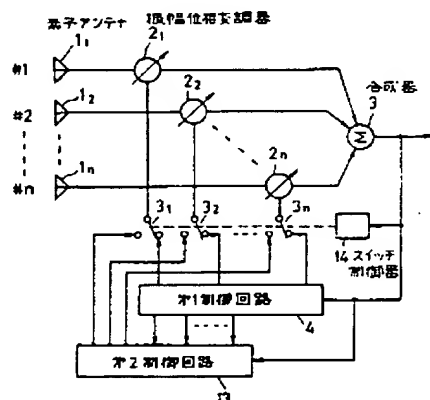
(57) Abstract:

PURPOSE: To receive the radio wave from another direction in an optimum state even in case of sudden degradation of the reception level by providing an adaptive array antenna with not only a first control circuit but also a second control circuit and setting the variation of amplitude phase with set data of the second control circuit so that the antenna pattern for the angle of incidence of 0 has the highest gain.

CONSTITUTION: A second control circuit 13 is provided. Respective set data of a first control circuit 4 and the second control circuit 13 are switched by switches $31@3_n$ and are supplied to amplitude phase modulators $21@2_n$.

The control circuit 4 performs the conventional operation and set data to modulators $21@2_n$ obtained by the control circuit 4 is inputted to the control circuit 13, and a virtual array antenna is constituted in the control circuit 13. Consequently, since the control circuit 13 can find the zero point of an actual composite antenna pattern obtained by the control circuit 4, set data is so obtained that the gain for the incident angle of 0 to the virtual antenna is always highest. Thus, another synthesized antenna pattern expected to be optimum is immediately realized even if reception of a desired wave is suddenly defective.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio



⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和64年(1989)1月19日

H 04 B 7/08

D-7251-5K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 多重波抑圧適応アレイアンテナ

⑮ 特 願 昭62-172391

⑯ 出 願 昭62(1987)7月10日

⑰ 発 明 者 堀 川 泉 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑱ 出 願 人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

⑲ 代 理 人 弁理士 草 野 卓

明 細 書

1. 発明の名称

多重波抑圧適応アレイアンテナ

2. 特許請求の範囲

(I) 複数の素子アンテナと、

これら素子アンテナとそれぞれ直列に接続された複数の振幅位相変調器と、

これら振幅位相変調器の出力を合成する合成器と、

その合成器の出力を入力し、上記複数の素子アンテナの合成アンテナパターンが干渉波の入射角においてゼロとなるように上記複数の振幅位相変調器を適応的に制御する設定データを出力する第1制御回路と、

その第1制御回路の設定データ又は上記合成器の出力をもとに上記ゼロ点で最大利得となる合成アンテナパターンを得る設定データを求める第2制御回路と、

上記第1制御回路と第2制御回路との各設定データを上記複数の振幅位相変調器へ切替え供給す

る複数の切替スイッチとを具備する多重波抑圧適応アレイアンテナ。

3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

この発明は、例えば移動通信において常時生ずる建物や地形からの不要な電波の反射波を除去して伝搬歪みの小さなアンテナを構成する適応アレイアンテナに関するものである。

「従来技術」

従来、第3図に示すようなアダプティブ(適応)アレイアンテナが提案されている。これはn個の素子アンテナ $1_1 \sim 1_n$ と、その各素子アンテナに接続されたn個の振幅位相変調器 $2_1 \sim 2_n$ と、これら振幅位相変調器 $2_1 \sim 2_n$ の出力を合成する合成器3、およびその合成器3の出力に応じて振幅位相変調器 $2_1 \sim 2_n$ を制御する制御回路4より構成される。第4図に示すように移動機が $M_1 \sim M_n$ の位置へと道路11を通行していく時、図示した矢印12の方向から電波が到来する場合、実線で示した電波 D_1, D_2, \dots と1点鎖線で示し

た電波 R_1, R_2, \dots とが代表的なレベルの高い電波として受信される。移動機が M_1 の位置で通信を開始した時には、第5図Aに示すような入射角で電波 D_1 および R_1 が受信される。この状態では電波 R_1 の振幅レベルが電波 D_1 より大きいので、制御回路4は振幅位相変調器 $2_1 \sim 2_n$ を調整して、電波 D_1 の入射角度でアンテナ指向性がゼロ(null)となるように制御する。第5図Bは移動機が M_2 の位置において、電波 D_2 の入射角で完全にアンテナ指向性パターンがゼロ状態に制御されていることを示している。この状態においては不要な反射波は全く受信されず、単一波 R_2 だけが受信され、いわゆる多重波歪のない電波受信状態が得られる。

次にこのアンテナ指向性パターンのまま移動機が M_3 の位置にくと、移動機周辺の伝搬環境がすっかり変化してしまい、到来電波は D_3 のみとなる。しかし、第5図Cに示すように、この入射角では適応アレイアンテナ指向性パターンはゼロ状態であり、電波 D_3 も受信されず、必要な電界

特性、振幅位相変化量が判明すれば、アンテナ総合パターンを求めることができ、すなわちゼロとした入射角度が得られることに着目し、電界レベルが突然劣化した場合にはゼロとした入射角でのアンテナパターンが最高利得となるように第2制御回路の設定データで振幅位相変化量を設定する。

「実施例」

第1図はこの発明の実施例を説明する図であって、第3図と対応する部分には同一符号を付けてある。この発明においては第2制御回路13が設けられ、従来の第1制御回路4、第2制御回路13の各設定データがスイッチ $3_1 \sim 3_n$ により振幅位相変調器 $2_1 \sim 2_n$ へ切替え供給できるようにされる。このスイッチ $3_1 \sim 3_n$ の制御は、合成器3の出力が入力されるスイッチ制御器14により行われる。第2制御回路13は第1制御回路4の設定データ又は合成器3の出力をもとに第1制御回路の設定データによる合成アンテナパターンのゼロ点で最大利得となる合成アンテナパターンを得る設定データを求める。

レベルを得られない。

このように、電波伝搬は地形や建物等の移動機周辺の影響を受け易く、電波の受信状態の変化は急であり、従来の適応アレイアンテナではこの急激な伝搬の変化に対処できない欠点があった。

この発明の目的は、受信中の電波が建物等の影響で突然レベルが劣化した場合でも他の方向からの電波を直ちに最適な状態で受信できる多重波抑圧適応アレイアンテナを提供することにある。

「問題点を解決するための手段」

この発明によれば従来の適応アレイアンテナに、第2制御回路を設け、その第2制御回路は、従来の第1制御回路の設定データ又は合成器の出力にもとずいて、第1制御回路の設定データで得られる合成アンテナパターンのゼロ点で最大利得となる合成アンテナパターンを得る設定データを求め、切替スイッチにより、第1制御回路と第2制御回路との設定データを n 個の振幅位相変調器へそれぞれ切替え供給できるようにされる。つまりこの発明では、アレイを構成する素子アンテナ

第4図において移動機が M_1 位置にあるときは電波 R_1 の方が電波 D_1 よりもレベルが大きいため、第1制御回路4はあらかじめ与えられた素子アンテナパターンデータを用いて電波 D_1 のレベルが最小になるように、すなわち、合成アンテナパターンが電波 D_1 の入射角でゼロとなるように振幅位相調整器 $2_1 \sim 2_n$ を制御する。これは、従来の適応アレイアンテナと同一である。

この発明では、第1制御回路4が従来の動作を行ない、多重波除去のパターンを実際に構成する動作に加えて、第2制御回路13は第1制御回路4より得られる振幅位相変調器 $2_1 \sim 2_n$ に対する設定データを入力して、第2制御回路13の内部で仮想のアレイアンテナを構成する。良く知られているようにアレイアンテナでは、素子アンテナパターンとそれらの物理的間隔、および各素子アンテナから出力される振幅位相が判明していれば、合成アンテナパターンを計算することができ、これらの値は既知であり、又順次データとして得られるものであるためこの発明では第2制御

回路13は第1制御回路4で得られる実際の合成アンテナパターンのゼロ点を見出すことができるので、仮想したアンテナに対して現実にゼロとなっている入射角での利得が常に最大となるように振幅位相変調器2₁～2_nの設定データを求めておく。

第2図BにおいてパターンⅡ、Ⅲは第2制御回路13により計算しておいたアンテナパターンであり、2個所のゼロでそれぞれ利得が最大となるパターンが第2制御回路の内部で構成されている。ここで、移動機がM₁の位置に到り、突然電波D₁が消失した場合には、合成器3の出力レベルが急に低下し、これをスイッチ制御器14で検出し、その出力でスイッチ3₁～3_nを切替えてあらかじめ求められていたパターンⅡとなるように第2制御回路13により振幅位相変調器2₁～2_nが設定される。

この切替えによっても十分な出力が合成器3から得られない場合は、これを第2制御回路13で判断して第2制御回路13はパターンⅢとなるよ

波を適応的に抑圧する機能を備えた従来の適応アレイアンテナの構成図、第4図は移動通信における伝搬環境において移動機位置と多重波の受信状況とを説明する図、第5図は、従来の適応アレイアンテナの多重波を抑圧する動作を説明する図である。

特許出願人：日本電信電話株式会社
代理人：草野 卓

うに振幅位相変調器2₁～2_nを設定する。

第2制御回路13での設定データの算出は第1制御回路4の設定データをもとに求める場合に限らず、合成器3の出力から行ってもよい。

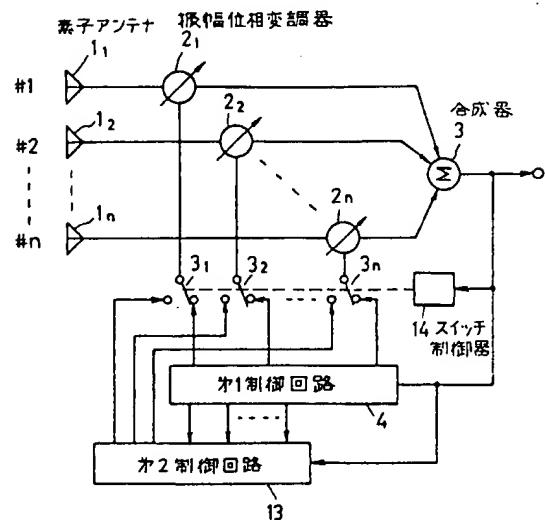
「発明の効果」

以上、説明したようにこの発明は従来の適応アレイアンテナによる多重波抑圧アレイアンテナ動作に加えて、実際に動作中の重み係数、すなわち各素子アンテナに関連する振幅・位相設定データをもとに、実際のアンテナでの合成アンテナパターンでゼロを示す角度で最大利得となるように第2制御回路内部でアレイアンテナを仮想し、設定データを常時求めているため、希望波が突然受信できなくなった場合でも、直ちに他の最適と予想される合成アンテナパターンを実現でき、ダイバーシチ効果を与えることができると共に、信頼度を高めることができる利点がある。

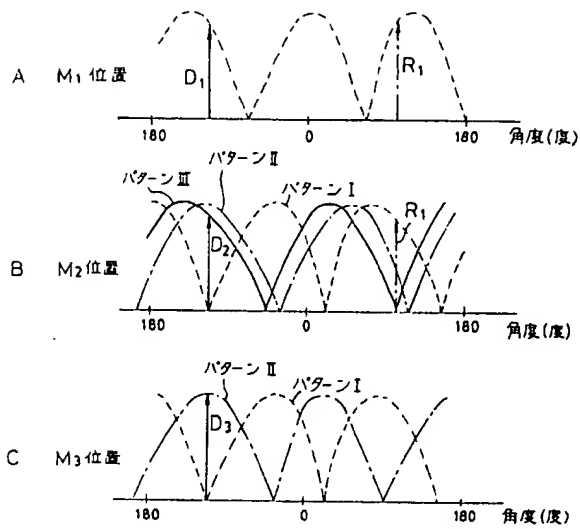
4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の構成例を示す図、第2図はこの発明の動作を説明する図、第3図は多重干渉

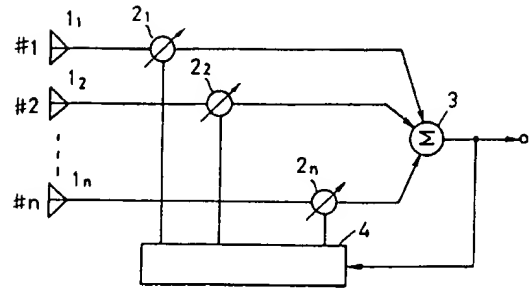
図 1



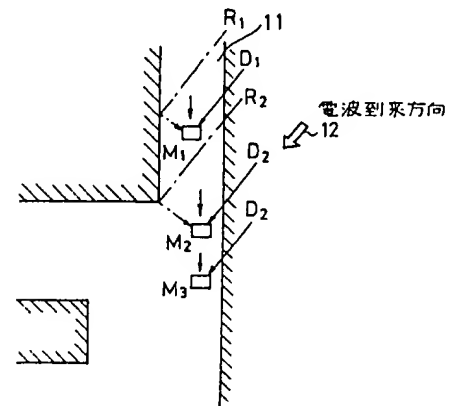
カ 2 図



カ 3 図



カ 4 図



カ 5 図

